

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-114363

(43)Date of publication of application : 02.06.1986

(51)Int.Cl.

G06F 15/16

G06F 13/00

(21)Application number : 59-234472

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 07.11.1984

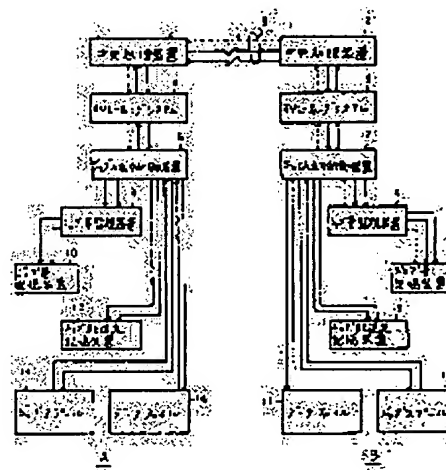
(72)Inventor :
EGUCHI HIROYOSHI
YAMADA NORIO
KUSUYAMA ITARU
SAITO TSUTOMU

(54) JOB TRANSFER SYSTEM BETWEEN COMPUTER SYSTEMS

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the best use of each computer system of a network system by performing properly the proper and desired transfer of jobs among the computer systems.

CONSTITUTION: The central processors 1 and 2 of computer systems A and B are connected to each other via a network circuit 3. The job amount supervisory units 8 and 9 supervise the job amounts of own systems and request other computer systems and job amounts in case the job amounts of their own systems are short. While the units 8 and 9 request other computer systems to receive the jobs in case their own job amounts are excessive. The requested computer system approves the reception of jobs as long as it has the room for job amounts and receives the transfer of jobs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-114363

⑪ Int. Cl.⁴

G 06 F 15/16
13/00

識別記号

庁内整理番号

J-6619-5B
Z-7230-5B

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 計算機システム間ジョブ転送方式

⑮ 特 願 昭59-234472

⑯ 出 願 昭59(1984)11月7日

| | | | | |
|---------|------------------------------|-----|-----------|-----------------|
| ⑰ 発 明 者 | 江 口 | 博 芳 | 秦野市堀山下1番地 | 株式会社日立製作所神奈川工場内 |
| ⑱ 発 明 者 | 山 田 | 則 男 | 秦野市堀山下1番地 | 株式会社日立製作所神奈川工場内 |
| ⑲ 発 明 者 | 楠 山 | 至 | 秦野市堀山下1番地 | 株式会社日立製作所神奈川工場内 |
| ⑳ 発 明 者 | 斉 藤 | 力 | 秦野市堀山下1番地 | 株式会社日立製作所神奈川工場内 |
| ㉑ 出 願 人 | 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 | | | |
| ㉒ 代 理 人 | 弁理士 鈴木 誠 | | | |

明 細 書

1. 発明の名称

計算機システム間ジョブ転送方式

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の計算機システムをオンライン接続したネットワークシステムにおいて、各計算機システムに自システムのジョブ量を監視する手段が設けられ、各計算機システムは自システムのジョブ量が不足した場合に他の計算機システムにジョブ量を要求し、ジョブ要求を受けた計算機システムは自システムのジョブ量に余裕がある場合に要求元の計算機システムへジョブを転送し、また各計算機システムは自システムのジョブ量が過剰になった場合に他の計算機システムに対しジョブ受借を依頼し、依頼された計算機システムは自システムのジョブ量に空きがあれば受借を了解し、受借依頼元の計算機システムは依頼先の計算機システムが了解した場合にその依頼先計算機システムへジョブを転送することを特徴とする計算機システム間ジョブ転送方式。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は複数の計算機システムをオンライン接続したネットワークシステムに関し、さらに詳しくは、ネットワークシステムにおいて、ジョブを計算機システム間で融通し合って処理するための計算機システム間ジョブ転送方式に関する。

〔発明の背景〕

複数の計算機システム間でジョブを融通して処理する方式として、特開昭57-76646号の「負荷分担方式」が知られている。この方式は、ある計算機システムAへジョブが投入された時に、その計算機システムAのジョブ量が一定量を越えている場合、その新規投入ジョブを他の計算機システムBへ転送し、計算機システムBでそのジョブを処理し、処理結果のデータを計算機システムAへ返送する。しかし、この従来方式には次のような問題点がある。

① ジョブを投入された計算機システムのジョブ量が、その時点で一定量を越えていない限り、他

の計算機システムのジョブがなくてもあるいはジョブ量が不足してもジョブ転送は行われない。この場合、ジョブ待ち時間の小さい後者の計算機システムへジョブを転送の方が効率的である。

② ジョブの転送はジョブの投入時にだけ行われ、ジョブ転送後に処理待ち時間の少ない計算機システムが生じてても、その計算機システムへジョブを改めて転送できない。したがって、例えば立ち上げ時刻が不定ないし不規則な計算機システムがある場合、立ち上げ時刻にジョブ投入者がいないと、その計算機システムは使用されないことになってしまう。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、ネットワークシステムの処理効率を改善するための改良した計算機システム間ジョブ転送方式を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明によれば、ネットワークシステムの各計算機システムに自システムのジョブ量を監視する手段が設けられる。そして、各計算機システムは、

ブ処理などを制御するオペレーティングシステム、6と7はジョブ、ジョブデータ、ジョブ出力リストの入力出、ジョブ要求およびジョブ受信依頼などの制御に関与する入出力制御装置である。8と9はジョブ量を監視するジョブ量監視装置である。10と11はジョブ量記憶装置であり、第2図に示すジョブ登録テーブル（ジョブセレクト待ちキュー18、ジョブ実行待ちキュー19）と第3図に示すジョブ量テーブル20を格納する。12と13はジョブの処理データやリストの転送先計算機システム名を記憶するジョブ量転送先記憶装置、14と15はジョブとその出力リストを蓄積するジョブスプール、16と17はジョブの入出力データを蓄積するデータファイルである。

次に、計算機システム間のジョブ転送に関連する動作について、第4図および第5図を参照して説明する。

計算機システムからジョブ要求が出されるのは、ジョブ終了割り込みまたはシステムスタート割り込みが発生した時である。その処理について第4

自システムのジョブ量が不足した場合に他の計算機システムにジョブを要求し、ジョブ要求を受けた計算機システムは自システムのジョブ量に余裕がある場合に要求元の計算機システムへジョブを転送する。また各計算機システムは、自システムのジョブ量が過剰になった場合に他の計算機システムに対しジョブ受信を依頼し、依頼された計算機システムは自システムのジョブ量に空きがあれば受信を了解し、受信依頼元の計算機システムは依頼先の計算機システムが了解した場合にその依頼先計算機システムへジョブを転送する。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図に本発明の一実施例に係わるネットワークシステムを示す、このネットワークシステムは、計算機システムA、Bをオンライン接続したものである。各計算機システムA、Bの構成を説明すれば、1、2は中央処理装置であり、ネットワーク回線3で相互に接続されている。4と5はジョ

図の流れ図を参照して説明する。

いま、例えば計算機システムBの中央処理装置2で処理していたジョブnが終了し、ジョブ終了割り込みが生じたとする。ジョブ入出力制御装置7の制御により、ジョブ量監視装置9は、ジョブ量記憶装置11内のジョブ量テーブル20のジョブ予想処理時間累積（P1：計算機システムAのジョブ登録テーブルに現在登録されている全ジョブの予想処理時間の総和であり、終了ジョブの予想処理時間が割り込み前に既に減算されている。ここでジョブの予想処理時間はジョブのパラメタの1つで、ジョブ登録テーブルにジョブ対応に登録されている）と、ジョブ予想処理時間下限値（P2）をジョブ量テーブル20より読み出し（ブロック41）、両者の比較判定を行う（ブロック42）。 $P1 \geq P2$ ならばジョブ量監視装置9からジョブ要求信号は送出されず、計算機システムBはジョブ量終了割り込みおよびシステムスタート割り込みの待ち状態に戻る。 $P1 < P2$ ならば（ジョブ量が不足している）、ジョブ量監視装置

9 からジョブ要求信号が送出され、これがジョブ入出力制御装置7を介しオペレーティングシステム5へ与えられ、中央処理装置2からオンライン回線3を介して計算機システムAの中央処理装置1へジョブ要求が送出され、計算機システムAにジョブ要求の割り込みがかけられる(ブロック43)。この時にP1も計算機システムAへ送られる。その後、計算機システムBはジョブ受信割り込み待ち状態になる。

計算機システムA側では、計算機システムB側からジョブ要求割り込みを受けると、ジョブ量監視装置8は、ジョブ量記憶装置10内のジョブ量テーブル20からジョブ予想処理時間累積(P3)とジョブ量予想処理時間累積下限値(P4)を読み出し、またジョブセレクト待ちキュー18から、その先頭よりP1の位置にあるジョブの予想処理時間(P5)を読み出す(ブロック47)。そしてP3とP4を比較し(ブロック48)、 $P3 \leq P4$ ならばジョブ要求拒否信号を出す。このジョブ要求拒否信号がジョブ入出力制御装置6を介し

てオペレーティングシステム4へ送られて、中央処理装置1はオンライン回線3にジョブ要求拒否を送出して計算機システムB側にジョブ要求拒否の割り込みをかける(ブロック49)。 $P3 > P4$ の場合(ジョブ量が過剰)、ジョブ量監視装置8はP3とP1(これは計算機システムBより割り込みの際に与えられている)を比較し(ブロック50)、 $P3 \leq P1$ ならば(自システムのジョブ量の方が少ない)、ジョブ要求拒否信号を送出し、したがって中央処理装置1は計算機システムB側にジョブ要求拒否の割り込みをかける(ブロック51)。 $P3 > P1$ の場合、ジョブ量監視装置8からジョブ要求許可信号が出される。この信号が送出された場合、中央処理装置1から中央処理装置2へジョブ受信の割り込みがかけられ、ジョブ入出力制御装置6の制御により、ジョブセレクト待ちキュー18の先頭よりP1の位置にあるジョブと、そのジョブの入力データがジョブスプール14とデータファイル16から読み出され、計算機システムBへ送信される(ブロック52)。

このジョブの送信を終了すると、ジョブ入出力制御装置6の制御により、ジョブ量監視装置8は、ジョブセレクト待ちキュー18から転送ジョブを削除し、ジョブ量テーブル20のジョブ予想処理時間累積(P3)から転送ジョブの予想処理時間(P5)を減算する(ブロック53)。その後、計算機システムAはジョブ要求待ち状態になる。

一方、計算機システムAから割り込まれた計算機システムBでは、ジョブ受信可否かを調べ(ブロック44)、ジョブ受信ならばジョブ入出力制御部7の制御により、受信したジョブとデータをジョブスプール15とデータファイル17に格納し、そのジョブをジョブセレクト待ちキューの最後に登録し、またジョブ転送先名(ここでは計算機システムA)をジョブ転送先記憶装置11に格納する(ブロック45)。最後に、ジョブ量テーブル20のジョブ予想処理時間累積(P1)に受信ジョブの予想処理時間(P5)を加算する(ブロック46)。その後、計算機システムBはジョブ終了割り込みおよびシステムスタート割り込み

待ちになる。

その後、計算機システムBにおいて、計算機システムAから転送されたジョブの処理を終了した場合、そのジョブの処理結果のデータとリスト(データファイル17とジョブスプール15に蓄積されている)をジョブの転送先(ジョブ転送先記憶装置11に格納されている)へ転送する。また、ジョブ転送先記憶装置11より、そのジョブの転送先を削除し、ジョブ量テーブル20のジョブ予想処理時間累積から、そのジョブの予想処理時間を減算する。

なお、ブロック50において、自システムと要求元システムとのジョブ予想処理時間累積を比較しているのは、自システム側のジョブ予想処理時間累積の方が少ない場合、ジョブを転送しない方がジョブ実行待ち時間が少ないので、その場合にジョブ転送を行わないようにするためである。しかし、ブロック50の比較判定を削除し、ブロック48の判定結果に基づきジョブ転送の可否を決定してもよい。

以上、ジョブ終了割り込み時について説明したが、システムスタート割り込み時も同様である。また、計算機システムA側からジョブを要求する場合も同様である。

次に、一方の計算機システムから他方の計算機システムへジョブの受信を依頼する場合の処理について、第5図の流れ図を参照し説明する。

例えば計算機システムAにおいて、ジョブ入力割り込みまたはタイマー割り込みが発生すると、ジョブ量監視装置8はジョブ量テーブル20からジョブ予想処理時間累積(P1)(ジョブ入力割り込みの場合、入力ジョブの予想処理時間が加算されている)とジョブ予想処理時間累積上限値(P2)を読み出し、またジョブセレクト待ちキュー18から先頭よりP3の位置にあるジョブの予想処理時間(P5)を読み出す(ブロック60)。そして、P1とP2を比較し(ブロック61)、 $P1 \leq P2$ ならば(ジョブ量に空きがある)、ジョブ入力割り込みおよびタイマー割り込みの待ち状態に戻る。 $P1 > P2$ の場合(ジョブ量が過剰)、

P4の場合は(ジョブ量に空きがある)、ジョブ量監視装置9からジョブ受信OK信号が出され、中央処理装置2により計算機システムAに対してジョブ送信割り込みがかけられ(ブロック71)、ジョブ受信割り込み待ちになる。

計算機システムAでは、計算機システムBからの割り込みがジョブ送信割り込みであるか否かを調べ(ブロック64)、ジョブ受信割り込みでなければジョブ入力割り込みおよびタイマー割り込みの待ち状態になる。ジョブ受信割り込みならば、ジョブ予想処理時間累積(P1)と計算機システムBのジョブ予想処理時間累積(P3:ジョブ送信割り込み時に与えられている)を比較する(ブロック65)。 $P1 \leq P3$ ならば(自システムのジョブ量が相手側システムのジョブ量以下であり、ジョブを依頼するメリットがない)、ジョブ量監視装置8からジョブ送信中止信号が送出されるため、中央処理装置1は計算機システムBに対しジョブ送信中止の割り込みを送り(ブロック63)、計算機システムAはジョブ入力割り込みおよびタイ

ジョブ量監視装置8からジョブ受信依頼信号が送出され、これがジョブ入出力制御装置6を介しオペレーティングシステム4に送られて、中央処理装置1からオンライン回線3を介して計算機システムBにジョブ受信依頼の割り込みがかけられ(ブロック62)、その後計算機システムAは計算機システムBからのジョブ送信割り込み待ちの状態になる。

計算機システムBでは、ジョブ受信依頼の割り込みを受けると、ジョブ量監視装置9がジョブ量テーブル20からジョブ予想処理時間累積(P3)とジョブ予想処理時間累積下限値(P4)を読み出し(ブロック68)、両者を比較する(ブロック69)。 $P3 \geq P4$ ならば、ジョブ量監視装置9からジョブ受信拒否信号が送出され、これがジョブ入出力制御装置7を介してオペレーティングシステム5へ送られて、中央処理装置2により計算機システムAにジョブ受信拒否の割り込みがかけられ(ブロック70)、計算機システムBはジョブ受信依頼割り込み待ちの状態に戻る。 $P3 <$

タイマー割り込み待ちになる。 $P1 < P3$ ならば、計算機システムAから計算機システムBにジョブ受信の割り込みをかけ、ジョブ入出力制御装置6の制御により、ジョブセレクト待ちキューの先頭からP3の位置にあるジョブとそのデータとを、ジョブスプール14とデータファイル16から取り出し、計算機システムBへ送信する(ブロック66)。ジョブセレクト待ちキュー18から送信したジョブが削除され、またジョブ量テーブル20のジョブ予想処理時間累積からそのジョブの予想処理時間が減算される。その後、計算機システムAはジョブ入力割り込みおよびタイマー割り込み待ちになる。

割り込みを受けた計算機システムBでは、ジョブ受信であるか調べ(ブロック73)、ジョブ受信でなければジョブ受信依頼割り込み待ちになる。ジョブ受信の場合は、受信したジョブをジョブセレクト待ちキュー18の最後に登録し、そのジョブの予想処理時間をジョブ量テーブル20のジョブ予想処理時間累積に加算し、ジョブ転送先記憶

装置11に計算機システムAを書き込み、またジョブとデータをジョブプール18とデータファイル17にそれぞれ格納する(ブロック74、75)。

計算機システムAから転送されたジョブの処理が終了した場合、その結果データと出力データは、前述のジョブ要求により転送されたジョブの場合と同様に、そのジョブの投入された計算機システムAへ返送される。

なお、ブロック65の比較判定を削除し、ジョブ受信割り込みを受けたら、無条件にジョブを送信するようにしてもよい。また、計算機システムBにおいても、同様にジョブ入力割り込みまたはタイマー割り込みの発生時に、ジョブ量のチェックを行って、必要な場合にジョブ受信依頼を発行し、それに対して計算機システムAは前記計算機システムBと同様な処理を行う。

以上のように本実施例にあっては、各計算機システムはジョブ終了時およびシステムスタート時に、ジョブ量に空きがあれば他の計算機システム

にジョブの転送を要求し、要求された計算機システムではジョブ量が過剰であり、かつ要求元システムよりジョブ量が多い場合に、ジョブを要求計算機システムへ転送する。逆に、各計算機システムは、ジョブの入力割り込みまたはタイマー割り込みが発生した時に、ジョブ量が過剰ならば他の計算機システムに対してジョブ受信依頼を発行し、それを受けた他の計算機システム側はジョブ量に空きがあれば了解を応答し、了解の場合に依頼元計算機システムはジョブ量が相手側システムより多ければジョブを送信し、その処理を依頼する。したがって、前述した従来技術の欠点①と②は解消し、ネットワークシステムを効率的に運用できる。

以上、2つの計算機システムから成るネットワークシステムに適用された実施例について説明したが、本発明は3つ以上の計算機システムを含むネットワークシステムにも適用できる。そのようなネットワークシステムの例を第6図に示す。この図において、計算機システム21～23、24～

26および27～29は、それぞれ疎結合マルチプロセッサシステムを構成している。そして計算機システム23、24、27はそれぞれオンライン接続され、かくして全体としてネットワークシステムが構成されている。計算機システム23は、計算機システム21、22、23のジョブ量が不足した場合(ジョブ終了またはシステムスタート割り込み時)に、前記実施例と同様に計算機システム24に対してジョブを要求する。計算機システム24は計算機システム24～26のジョブ量に余裕があれば、前記実施例と同様にジョブを計算機システム23へ転送し、ジョブ量が不足ならば転送を拒否する。計算機システムから転送を拒否された場合、計算機システム24は計算機システム27にジョブを要求する。計算機システム27は計算機システム27～29のジョブ量に余裕があればジョブを計算機システム23へ転送する。逆に、計算機システム23はジョブ量が過剰になった場合(ジョブ入力割り込みおよびタイマー割り込み時)、前記実施例の場合と同様に計算機シ

ステム24にジョブ受信を依頼する。計算機システム24は計算機システム24～26のジョブ量に空きがあれば、前記実施例の場合と同様に計算機システム23からジョブを受ける。計算機システム24～26にジョブを受け入れる余裕がなければ、計算機システム23は計算機システム計算機27にジョブ受信を依頼する。

計算機システム24、27も、同様に他の計算機システムに対してジョブの転送要求および受信依頼を行う。

このように計算機システム間でジョブを融通し合うことにより、ネットワークシステム全体を効率的に運用できる。また、ジョブの転送要求と受信依頼は前述のような時刻に発行されるため、各計算機システムは他の計算機システムと独立に管理し運用できる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、ネットワークシステムの各計算機システムを最大限に活用できるように、実質的に随時、各計算機シス

ム間で必要なジョブ転送を行い、ネットワークシステムを従来より効果的に運用でき、また各計算機システムを他の計算機システムと独立に始動、停止してもネットワークシステム全体の稼働効率に及ぼす影響は最少限に抑えられるなどの効果を達成できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係るネットワークシステムの概略ブロック図、第2図はジョブ登録テーブル（ジョブセレクト待ちキューとジョブ実行待ちキュー）の説明図、第3図はジョブ量テーブルの説明図、第4図はジョブ要求の発行に関する流れ図、第5図はジョブ受信依頼の発行に関する流れ図、第6図は本発明の他の実施例に係るネットワークシステムのシステム構成図である。

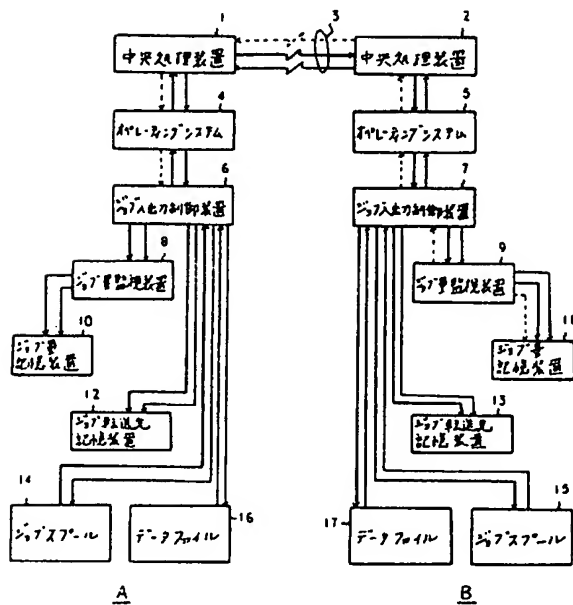
A、B…計算機システム、1、2…中央処理装置、3…ネットワーク回線、4、5…オペレーティングシステム、6、7…ジョブ入出力制御装置、8、9…ジョブ量監視装置、10、11…ジョブ量記憶装置、12、13

…ジョブ転送先記憶装置、14、15…ジョブスプール、16、17…データファイル、18…ジョブセレクト待ちキュー、19…ジョブ実行待ちキュー、20…ジョブ量テーブル。

代理人井理士 鈴木 誠



第1図



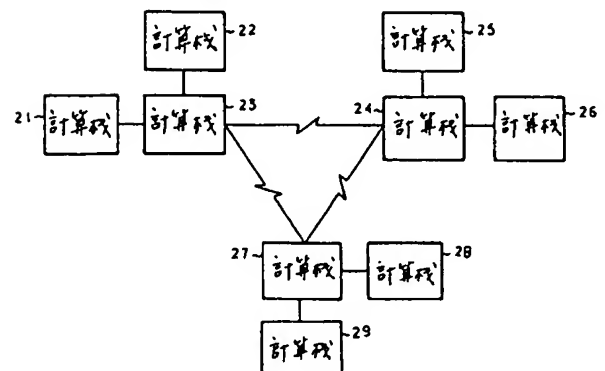
第2図

| ジョブ名 | | | | | |
|------|-------|----------|-----------|------------|------|
| ジョブ名 | ジョブ番号 | ジョブ投入時刻 | ジョブ予想処理時間 | ジョブ投入システム名 | データ名 |
| a | 1 | 08:30:10 | 02:00:00 | SY51 | d1 |
| b | 2 | 09:10:15 | 01:00:00 | SY5B | d2 |
| c | 3 | 12:05:30 | 00:30:00 | SY57 | d3 |
| d | 4 | 18:45:10 | 03:30:00 | SY52 | d4 |

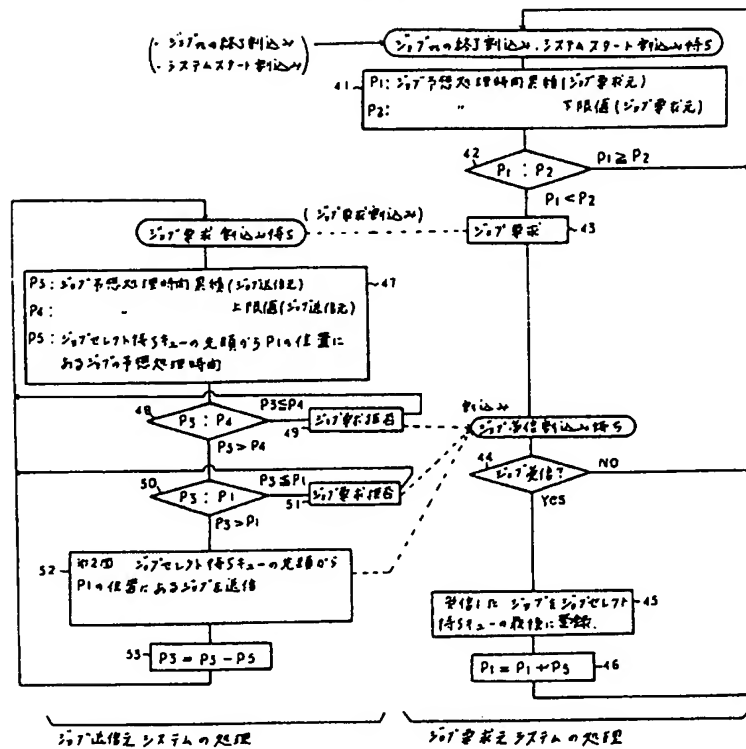
第3図

| ジョブ予想処理 時間累積 | ジョブ予想処理 時間累積上限値 | ジョブ予想処理 時間累積下限値 |
|-----------------|--------------------|--------------------|
| 50:40:03 | 10:00:00 | 02:00:00 |

第6図



第4図



第5図

